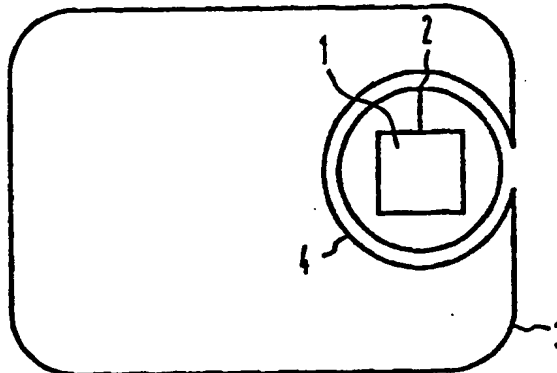


**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G06K 19/077</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/35190</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. November 1996 (07.11.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00359 (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Februar 1996 (29.02.96)  (30) Prioritätsdaten: 195 16 227.7      3. Mai 1995 (03.05.95)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REINER, Robert [DE/DE]; Säulenstrasse 2, D-82008 Unterhaching (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(54) Title: CONTACTLESS SMART CARD  (54) Bezeichnung: KONTAKTLOSE CHIPKARTE  (57) Abstract  A data substrate with a semiconductor chip (1) connected to a first conductor loop (2) having at least one turn, with a second conductor loop (3) having at least one turn, the cross sectional area of which has approximately the dimensions of the data substrate, in which the cross sectional area of the first conductor loop (2) has approximately the dimensions of the semiconductor chip (1) and the two conductor loops (2, 3) are inductively interconnected.  (57) Zusammenfassung  Datenträgeranordnung mit einem Halbleiterchip (1), der mit einer ersten zumindest eine Windung aufweisenden Leiterschleife (2) verbunden ist, mit zumindest einer zweiten zumindest eine Windung aufweisenden Leiterschleife (3), deren Querschnittsfläche etwa die Abmessungen der Datenträgeranordnung aufweist, wobei die Querschnittsfläche der ersten Leiterschleife (2) etwa die Abmessungen des Halbleiterchips (1) aufweist und wobei die beiden Leiterschleifen (2, 3) induktiv miteinander verkoppelt sind.		



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LU	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MD	Republik Moldau	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
EE	Estland	ML	Mali	UG	Uganda
ES	Spanien	MN	Mongolei	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MR	Mauretanien	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MW	Malawi	VN	Vietnam
GA	Gabon				

## Beschreibung

## Kontaktlose Chipkarte

5

Chipkarten, das heißt also Plastikkarten, die einen Halbleiterchip beinhalten, werden heute in den meisten Fällen kontaktbehaftet ausgeführt. Die Chipkarte muß dann zum Gebrauch in ein Lesegerät eingeführt werden, das einen ohmschen Kontakt zur Kommunikation zwischen einem Terminal und der Karte herstellt.

Es sind aber auch schon kontaktlose Chipkarten bekannt geworden und werden auch bereits eingesetzt. Bei diesen findet ein Kontakt mit einem Terminal über eine kapazitive oder induktive Kopplung, das heißt also über den elektrischen oder magnetischen Anteil eines elektromagnetischen Feldes statt. Vorzugsweise wird hierbei die induktive Kopplung verwendet.

Bei einer induktiven Kopplung ist ein bestimmter minimaler Koppelfaktor zwischen einer Spule der Chipkarte und einer Spule des Terminals nötig. Der Koppelfaktor hängt von der Größe der Terminalspeule, der Entfernung der Karte von dieser, der relativen Lage zu dieser und der Größe der Spule in der Karte ab. Je größer die Spule in der Karte ist, um so größer ist in der Regel der Koppelfaktor. Es besteht deshalb in der Regel der Wunsch, die Spule in der Karte so groß wie möglich zu gestalten. Die Spule muß jedoch an dem Chip in der Chipkarte elektrisch angeschlossen sein. Eine großflächige Spule führt dabei zu technisch aufwendigen Montage-Lösungen, vor allem aber zu einer schwierigen Handhabbarkeit beim Transport. Es wäre wesentlich einfacher, kleine Spulen, die etwa so groß sind wie die herkömmlichen Kontakt-Module der kontaktbehafteten Chipkarten, herzustellen und zu handhaben. Dabei wäre aber der Koppelfaktor bei gegebener Entfernung wesentlich kleiner beziehungsweise für den gleichen Koppelfaktor wäre die Reichweite wesentlich reduziert.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung ist es somit, eine tragbare Datenträgeranordnung, insbesondere eine Chipkarte, anzugeben, bei der diese Nachteile vermieden werden.

5

Die Aufgabe wird durch eine tragbare Datenträgeranordnung gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 10 Bei der erfindungsgemäßen Datenträgeranordnung hat die große Spule einen großen Koppelfaktor zur Terminalspleule. In ihr werden deshalb Ströme induziert, die über die lokale induktive Kopplung in der kleinen Spule Ströme induzieren können. Die kleine Spule kann von einem Chip- beziehungsweise Modul-
- 15 hersteller leicht hergestellt und in ein Trägermodul integriert werden. In besonders vorteilhafter Weise ist die Spule bereits auf dem Halbleiterchip, beispielsweise durch dort aufgebrachte Aluminiumbahnen, realisiert.
- 20 Die große Spule kann von Kartenherstellern in einfacher Weise auf der oder in die Karte integriert werden. Sie kann beispielsweise als planare Spule durch Drucktechniken hergestellt werden. Dadurch entfällt das Transportproblem, bei dem die große Spule deformiert werden kann und sich deshalb ihre
- 25 Eigenschaften, insbesondere ihre Güte und Induktivität ändern können.

- Wesentlich für einen guten Koppelfaktor zwischen der großen und der kleinen Spule der Datenträgeranordnung ist ein Bereich möglichst große Länge, in dem die Leitungen der Spulen in möglichst geringem Abstand zueinander verlaufen und dort gut induktiv koppeln. Dies erfolgt in erfindungsgemäßer Weise dadurch, daß die große Spule, also die zweite Leiterschleife, eine kleine Schleife bildet, die etwa die Abmessungen der
- 30 kleinen Spule, also der ersten Leiterschleife, hat. Diese kleine Schleife kann dabei sowohl mit als auch ohne Überkreuzungen ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, den Kop-
- 35

pelbereich der beiden Leiterschleifen, also der großen und der kleinen Spule, mäanderförmig auszubilden, um ihn möglichst lang zu gestalten.

- 5 Wenn beispielsweise der Eingangswiderstand des Halbleiterchips an das Terminal angepaßt werden muß, ist es in vorteilhafter Weise möglich, bei der kleinen und der großen Spule oder auch nur bei der kleinen Schleife der großen Spule unterschiedliche Windungszahlen vorzusehen, so daß eine  
10 Transformation stattfindet.

- Die Ausführung der Koppelschleife kann aber auch in verschiedenen Variationen erfolgen, z. B. als Resonanzkreis bestehend aus einer Induktivität und einem Kondensator. Es können alle  
15 Varianten damit hergestellt werden: ein geschlossener Resonanzkreis eignet sich zur induktiven Kopplung an ein Terminal, ein offener Resonanzkreis zur kapazitiven Kopplung. Für höhere Frequenzen wird aus einer Koppelschleife eine Antenne. Es ist möglich, bewußt die Resonanz der Koppelschleife auszunutzen.  
20

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit Hilfe von Figuren näher erläutert werden. Dabei zeigen:

- 25  
Figur 1 in schematischer Darstellung den Chip und die Spulen einer ersten erfindungsgemäßen tragbaren Daten-trägeranordnung,  
Figur 2 in schematischer Darstellung eine zweite Ausgestaltungsform der Spulen und  
30 Figur 3 in schematischer Weise einen mäanderförmigen Verlauf des Koppelbereichs der Spulen.

- In den Figuren sind lediglich die Leiterschleifen beziehungsweise Spulen und der Halbleiterchip in schematischer Weise  
35 dargestellt. Die zweite Leiterschleife 2, also die kleine Spule, ist in der gewählten Darstellung immer um den Halblei-

- terchip 1 herum angeordnet, und kann beispielsweise auf einem nicht dargestellten Trägerelement, zusammen mit dem Halbleiterchip 1 angeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, die kleine Spule 2 direkt auf dem Halbleiterchip 1 zu realisieren, was die Handhabung noch einfacher machen würde. In den Figuren 1 und 2 ist verdeutlicht, daß die große Spule, also die zweite Leiterschleife 3, etwa die Abmessungen einer Chipkarte hat. Sie kann beispielsweise als planare Spule mittels Drucktechnik vom Kartenhersteller in oder auf der Chipkarte angeordnet werden. Die zweite Leiterschleife 3 bildet eine kleine Schleife 4, die in einem kleinen Abstand zur kleinen Spule 2 verläuft. Sie kann dabei innerhalb oder außerhalb als auch ober- oder unterhalb der kleinen Spule verlaufen. In Figur 1 ist eine überkreuzungsfreie Realisierung der kleinen Schleife 4 der großen Spule 3 dargestellt, während in Figur 2 die kleine Schleife 4 eine Überkreuzung aufweist. Hierbei wäre es möglich, bei der Schleife 4 mehr oder weniger Windungen als bei der großen Leiterschleife 3 vorzusehen. Bei einer erfindungsgemäßen Realisierung mit einer kleinen Spule 2 und einer großen Spule 3 ist es jederzeit möglich, bei den beiden Spulen 2, 3 unterschiedliche Windungszahlen vorzusehen, um somit eine Transformation beispielsweise für eine Impedanzanpassung zu ermöglichen.
- Figur 3 zeigt eine weitere Möglichkeit der Ausgestaltung des koppelnden Bereichs zwischen einer mit einem Halbleiterchip 1 verbundenen kleinen Leiterschleife 2 und einer großen Leiterschleife 3. Hierbei weist der koppelnde Bereich einen mäanderförmigen Verlauf auf, um eine möglichst große Länge des koppelnden Bereichs zu erhalten.

- Die Realisierung einer tragbaren Datenträgeranordnung mit einer ersten und einer zweiten Leiterschleife, die als kleine und große Spulen ausgebildet sind, ist nicht notwendigerweise an eine Kartenform gebunden. Eine solche erfindungsgemäße Ausgestaltung ist natürlich bei jeder Datenträgeranordnung, bei der diese größer als der Halbleiterchip ist, möglich.

## Patentansprüche

1. Datenträgeranordnung  
mit einem Halbleiterchip (1), der mit einer ersten zumindest  
5 eine Windung aufweisenden Leiterschleife (2) verbunden ist,  
mit zumindest einer zweiten zumindest eine Windung aufweisen-  
den Leiterschleife (3), deren Querschnittsfläche etwa die  
Abmessungen der Datenträgeranordnung aufweist,  
wobei die Querschnittsfläche der ersten Leiterschleife (2)  
10 etwa die Abmessungen des Halbleiterchips (1) aufweist und  
wobei die beiden Leiterschleifen (2, 3) induktiv miteinander  
verkoppelt sind.
2. Datenträgeranordnung nach Anspruch 1,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Leiterschleife (2) auf einem den Halbleiterchip  
(1) tragenden Trägerelement angeordnet ist.
3. Datenträgeranordnung nach Anspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Leiterschleife (2) auf dem Halbleiterchip (1)  
ausgebildet ist.
4. Datenträgeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß die induktive Kopplung der beiden Leiterschleifen (2, 3)  
derart erfolgt, daß die zweite Leiterschleife (3) einen  
Bereich (4) aufweist, der einen kleinen Abstand zu zumindest  
einem Teil der ersten Leiterschleife (2) hat.  
30
5. Datenträgeranordnung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bereich (4) einen mäanderförmigen Verlauf hat.
- 35 6. Datenträgeranordnung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,

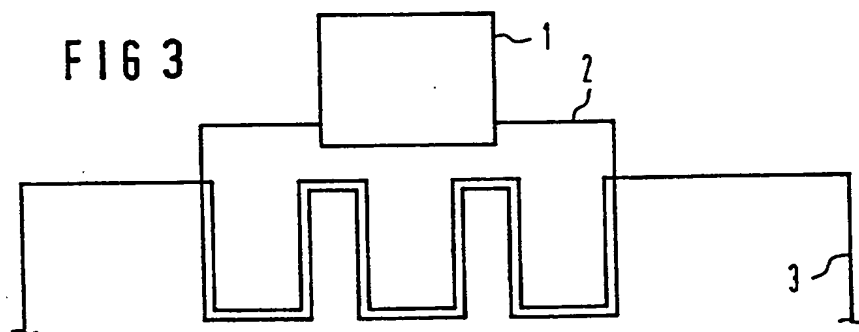
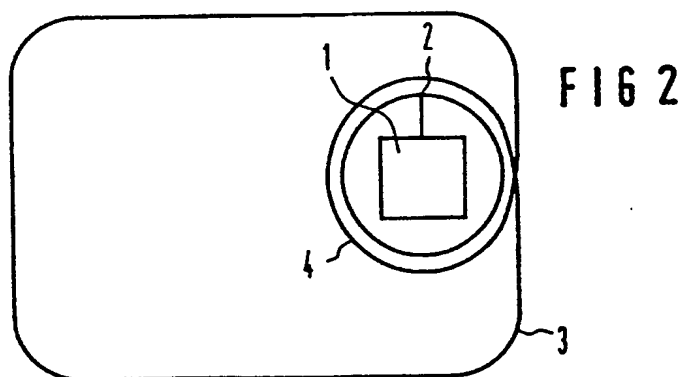
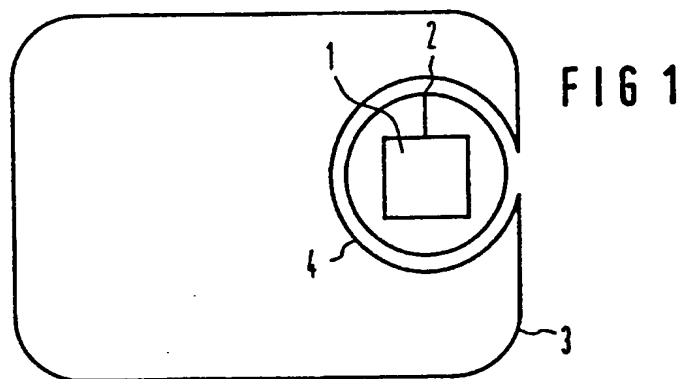
6

daß der Bereich (4) der zweiten Leiterschleife (3) eine Schleife mit etwa der Abmessung der ersten Leiterschleife (2) bildet.

- 5 7. Datenträgeranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Leiterschleife (2, 3) unterschiedliche Windungszahlen haben.
- 10 8. Datenträgeranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivitäten der Leiterschleifen in Frequenzfiltern verwendet werden.



1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int:      nal Application No  
PCT/DE 96/00359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6    G06K19/077		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6    G06K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 505 905 (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 30 September 1992 see abstract	1,2,4,7,8
Y	see column 9, line 21 - column 11, line 17; figure 11	3
A	see column 12, line 24 - column 13, line 16; figure 4	5
	---	
X	NL,A,9 100 176 (NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP) 2 March 1992	1,2,7,8
A	see page 3, line 6 - page 4, line 23; figures 1,2	4,5
	---	
X	NL,A,9 100 347 (NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP) 2 March 1992	1,2,7,8
A	see page 3, line 20 - page 4, line 5; figure 1	4
	---	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  19 June 1996		Date of mailing of the international search report  03. 07. 96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer  Forlen, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter- national Application No  
PCT/DE 96/00359

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE,C,37 21 822 (PHILIPS) 10 November 1988 see the whole document -----	3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00359

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-505905	30-09-92	US-A- 5181975 AU-B- 644328 AU-B- 1383092 CA-A- 2054568 JP-A- 5169931	26-01-93 02-12-93 01-10-92 28-09-92 09-07-93
NL-A-9100176	02-03-92	NONE	
NL-A-9100347	02-03-92	NONE	
DE-C-3721822	10-11-88	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 96/00359

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G06K19/077

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 505 905 (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 30.September 1992 siehe Zusammenfassung	1,2,4,7,8
Y	siehe Spalte 9, Zeile 21 - Spalte 11, Zeile 17; Abbildung 11	3
A	siehe Spalte 12, Zeile 24 - Spalte 13, Zeile 16; Abbildung 4	5
X	---	---
X	NL,A,9 100 176 (NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP) 2.März 1992	1,2,7,8
A	siehe Seite 3, Zeile 6 - Seite 4, Zeile 23; Abbildungen 1,2	4,5
X	---	---
X	NL,A,9 100 347 (NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP) 2.März 1992	1,2,7,8
A	siehe Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 5; Abbildung 1	4
	---	---
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19.Juni 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03.07.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forlen, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 96/00359

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE,C,37 21 822 (PHILIPS) 10.November 1988 siehe das ganze Dokument -----	3

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00359

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-505905	30-09-92	US-A- 5181975	26-01-93
		AU-B- 644328	02-12-93
		AU-B- 1383092	01-10-92
		CA-A- 2054568	28-09-92
		JP-A- 5169931	09-07-93
-----			
NL-A-9100176	02-03-92	KEINE	
-----			
NL-A-9100347	02-03-92	KEINE	
-----			
DE-C-3721822	10-11-88	KEINE	
-----			